

**Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava**  
číslo 1, rok 2007, ročník VII, řada stavební

---

**Petra TYMOVÁ<sup>1</sup>**

**SOLÁRNÍ SYSTÉMY V ARCHITEKTUŘE**

**Abstract**

Underfoot limps stillion solar energythat the is free. Appearance to climatic conditions in Czech republic and needs warm, is fit solar panel use like additional source of heat namely above all on warming - up warm waters. For usage solar energy in winter period is crucial correct option type commutators and endeavour about incorporation solar systems to the disposals object.

**1 SLUNEČNÍ ENERGIE**

Sluneční záření umožňuje život na naší planetě. Je to koule z plynné hmoty, v jejímž středu probíhá termojaderná reakce, která vzniká při přeměně vodíku na hélium.

Energie dopadající na Zemi převyšuje naše současné potřeby cca 15 000 krát. Na uspokojení energetických potřeb lidstva by stačila účinná 5% přeměna zemského povrchu. Intenzita záření na povrchu Slunce při teplotě 5 500°C činí asi 63 000 kW/m<sup>2</sup>. Z tohoto množství energie obdrží Země pouze malý, ale přesto velmi významný zlomek.

Doba slunečního svitu a intenzita záření jsou závislé na zeměpisné poloze, ročním období a na povětrnostních podmínkách. Na území České republiky dopadá v průměru 1 050 – 1 250 kWh sluneční energie za rok. Tři čtvrtiny slunečního záření připadne na letní měsíce a v měsících s největší spotřebou tepla dopadne na zem pouze šestina ročního souhrnu záření. Pro dimenzování solárních zařízení jsou rozhodující dlouhodobé průměry globálního záření, které jsou zaznamenávány meteorologickými stanicemi. Během letních měsíců svítí Slunce průměrně 8 – 9 hodin denně. Počet hodin svitu je v různých místech České republiky nepatrně odlišný. Nejvhodnějšími lokalitami pro využití sluneční energie jsou Polabská nížina a jižní Morava.

Při dnešním stavu cen energií a s výhledem do budoucna, se stálým zvyšováním cen energií, se nabízí mimo jiné, využívání slunečního záření prostřednictvím solárních systémů a to buď pasivních, aktivních nebo solárních článků.

**2 PASIVNÍ SYSTÉMY**

Nejjednodušší forma využití solární energie k vytápění místností je tzv. systém pasivní. Jeho podstatou je jímání slunečního záření okny a skleníky orientovanými od jihovýchodu k jihozápadu. Dodržujeme zásady tepelného zónování v půdoryse a vytváříme akumulární jádra budov. Domy jsou izolovány především ze severu, kam jsou orientovány hlavně obslužné místnosti a technická zařízení. Obytné místnosti jsou orientovány k jihu, východu a západu. V našich poměrech je nejtepleji a k jímání slunečních paprsků nejvýhodnější orientace jihozápadní. Tímto směrem se dům rozevívá, tam se orientují prostory „lapající“ teplo. Pokud optimalizujeme orientaci domu k jihozápadu, lze ušetřit přinejmenším 5% energie na vytápění. Tepelné přírůstky jsou dále distribuovány (přirozeným nebo nuceným způsobem) do neosluněných místností.

**ROZDĚLENÍ PASIVNÍCH SOLÁRNÍCH SYSTÉMŮ**

a) dle způsobu využití sluneční energie:

- přímé (sluneční záření prochází přímo do místnosti přes zasklení)

---

<sup>1</sup> Ing. Petra Tymová, VŠB-TUO, FAST, Katedra prostředí staveb a TZB, Ludvíka Podéště 1875, 708 33 Ostrava - Poruba, e-mail: [petra.tymova@vsb.cz](mailto:petra.tymova@vsb.cz)

- nepřímé (sluneční záření se do místnosti dostává ve formě tepelné energie vyzařované z akumulací stěny)
- hybridní

b) dle umístění v konstrukci:

- prvky umístěné v obvodových stěnách orientovaných na jih
- střešní prvky
- přídatné prvky

## **ZÁKLADNÍ TYPY PASIVNÍCH SOLÁRNÍCH SYSTÉMŮ**

- Akumulační solární stěna

Je to základní prvek solární architektury. Jižní strana funguje jako kolektor, ostatní konstrukce jsou navrženy z masivních stavebních materiálů s vysokou tepelnou kapacitou. Tyto konstrukce zabráňují přehřátí při slunečním svitu (tzv. tepelný zásobník) a následně uvolňují teplo, při poklesu teploty. Na tomto principu pracuje tzv. TROMBEHO STĚNA. Za tabulí skla se nachází asi ve vzdálenosti 10 cm černě natřená stěna. Tato stěna absorbuje během dne sluneční záření a během noci je odevzdává za ní se nacházejícím se místnostem. Proto musí být tloušťka této stěny upravena podle slunečního záření. Stěna má u podlahy a u stropu uzavíratelné otvory. Teplo se šíří do místnosti radiací ze stěny a konvekcí přes otvory ve stěně. Pomocí zavírání a otevírání otvorů můžeme ovlivňovat proudění teplého vzduchu.

- Energetická fasáda

Energetické fasády jsou jednoduché vzduchové kolektory, které jsou tvořené skleněnou deskou a absorpčním povrchem – běžnou fasádou. Tento kolektor může zásobovat teplem celou budovu. Při zimním provozu se teplo zachycené fasádou využije pro vytápění. V létě je fasáda schopna odvést větší část tepelné zátěže dopadající na osluněnou stranu budovy.

- Dvojitě transparentní fasády

Jedná se taky o vzduchový kolektor, který je tvořen skleněnými deskami představenými před obvodovou prosklenou konstrukcí. Ve vzniklé dutině jsou ještě umístěny stínící prvky a otvory umožňující regulaci vzduchu ve vnějším plášti. Tyto fasády nabízejí při vhodné koncepci větrání účinnou ochranu proti pouličnímu hluku, zlepšují funkci tepelné izolace, mohou se použít k ohřevu čerstvého vzduchu.

- Energetická střecha

Jedná se o vzduchový kolektor zabudovaný do roviny střešní konstrukce. Většinou se tento způsob kombinuje právě se stěnovým vzduchovým kolektorem. Protože v letním období potřebujeme dosáhnout účinného vztahu (přirozená cirkulace vzduchu), je nutný určitý výškový rozdíl mezi vstupem a výstupem vzduchu. Tento systém je vhodný pro šikmé střechy s úhlem sklonu nejméně 30°.

## **OCHRANA BUDOVY PROTI NEŽÁDOUCÍM TEPELNÝM ZISKŮM**

V letním období dochází k nežádoucí dynamice teploty v interiéru objektu. Musíme chránit místnost před nežádoucí solární záření a osluněním, ale zároveň musíme zajistit požadované osvětlení místnosti denním světlem.

- pevné clony (clonění okenních otvorů) – vodorovné lamely, rošty a prostorové mřížoviny. Bývají bariérou nejen pro sluneční paprsky, ale i pro oblohové světlo, proto se mohou navrhovat pro prostory, které mají hloubku menší než 3 m.
- pohyblivé clony (clonění okenních otvorů) – markýzy, pohyblivé lamely a žaluzie, atd.

- použití okenních výplní se skly se sníženou propustností – antireflexní fólie, které se používají na sklo, speciální okenní skla s nízkou hodnotou propustnosti tepelného záření
- mechanické systémy (clonění fasád) – vnější žaluzie, statické lamelové mříže, atd.
- skleněná omítka – omítka, která má největší účinnost v zimě a nejnižší v létě.

### 3 AKTIVNÍ SYSTÉMY

Aktivní solární systémy mají nezastupitelné místo mezi alternativními zdroji energie nejen v oblastech s vysokou celoroční poměrnou dobou slunečního svitu, ale i v zemích s menší intenzitou a poměrnou dobou slunečního záření, jako například Česká republika. Kolektor je prvek aktivního solárního systému, který zachycuje a přeměňuje sluneční záření na teplo a to pomocí teplotně vodivého média přenáší k výměníku k dalšímu využití. Hlavním cílem výrobců kolektorů je, vyrobit kolektor tak, aby měl co nejvyšší absorpci a co nejnižší ztrátu tepla do okolí.

Aktivní systémy solární techniky se používají hlavně:

- k ohřevu nebo přehřevu teplé vody
- k ohřevu teplé vody a podpoře vytápění
- k ohřevu teplé vody, bazénové vody s podporou nebo bez podpory vytápění

### ROZDĚLENÍ KAPALINOVÝCH KOLEKTORŮ

- trubcový vakuovaný kolektor

Mají nejvyšší účinnost při vysokých teplotách pracovní kapaliny (nad 100°C), protože vakuem uvnitř trubice jsou téměř eliminovány tepelné ztráty konvekcí. Tyto typy kolektorů pracují na principu cyklické fázové přeměny kapalina – plyn. Mají skoro nulové tepelné ztráty a na využitelné teplo jsou schopny převádět i nízké hodnoty záření. Výhodou přímo protékajících trubcových kolektorů je variabilita jejich umístění. Kolektory mohou být umístěny i ve vodorovné poloze, když se natočení trubice s absorberem docílí optimální orientace vůči dopadajícím paprskům slunečního záření. Vakuové trubcové kolektory s tepelnými trubkami musí být instalovány se sklonem alespoň 25°, aby byla zajištěna jejich funkčnost. Nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady a nemožnost obnovit vakuum.

- plochý vakuovaný kolektor

Je tvarově obdobou plochého kapalinového kolektoru, místo tepelněizolační výplně je použito vakua, což snižuje ztráty a zvyšuje účinnost v chladných měsících. Tento kolektor v sobě spojuje výhody trubkových vakuových kolektorů (nízké tepelné ztráty konvekcí do okolí) a plochých zasklených kolektorů se selektivní vrstvou (nižší pořizovací náklady při zachování vysoké účinnosti). Jeho nespornou výhodou je možnost kdykoliv obnovit vakuum uvnitř kolektoru.

- plochý kapalinový kolektor

Sluneční záření prochází plochou zasklení (solárním sklem) a dopadá na absorber. Zde se pohlcuje a přeměňuje na teplo odváděné teplotně vodivým médiem. Absorber je většinou měděný, opatřený černým lakem nebo selektivním povlakem (nitrid a oxid titanu). Jejich nevýhodou oproti plochým vakuovým kolektorům jsou větší tepelné ztráty konvekcí a nebezpečí kondenzace vodní páry uvnitř kolektoru, která v konečném důsledku snižuje účinnost celého kolektoru.

V současné době je trend začleňování solárních kolektorů do jižních fasád (jedná se především o panelové domy) a to v rámci rekonstrukce a zateplení fasády nebo umístění solárních kolektorů na střešní objektu. Kolektory jsou využívány pro ohřev teplé vody v daném objektu. Většinou je nutno posoudit obě varianty umístění solárních kolektorů. Je nutné zanalyzovat zastínění kolektorů pro nejhorší případy (fasádní kolektory jsou zastínovány okolními budovami, střešní kolektory jsou zastínovány strojnou výtažkou).

## 4 ZÁVĚR

Solární systémy využívají sluneční energii, která je nejdostupnějším, nejčistším a prakticky nevyčerpatelným zdrojem tepla a světla. Při návrhu objektu by měla být snaha o začlenění solárních systému do dispozice objektu. Ty sice zvyšují cenu na pořízení stavby, ale mají příznivý dopad na životní prostředí a nižší náklady na provoz objektu. Je jisté, že zařízení využívající energii z přírodních zdrojů se budou stále více zdokonalovat a zvyšovat svou účinnost a počáteční náklady na tyto zařízení budou klesat.

## LITERATURA

- [1] CIHELKA, J. *Solární tepelná technika*. nakladatelství T. Malina, 1994
- [2] HALLER, A., HUMM, O., VOSS, K. *Solární energie, využití při obnově budov*. Praha: Grada, 2001. 184 s. ISBN 80-7169-580-7.
- [3] POČINKOVÁ, M., ČUPROVÁ, D. A KOL. *Úsporný dům*. Brno: vydavatelství ERA, 2004. 182 s. ISBN 80-86517-96-9.
- [4] THEMESSEL, A., WERNER, W. *Solární systémy*. Praha: Grada, 2005. 120s. ISBN 80-247-0589-3.

**Oponentní posudek vypracoval:** Josef Šamánek, Doc. Ing.arch., CSc.